



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технологии формообразования и художественная обработка материалов»

Составитель: доцент кафедры ТФиХОМ

Церна И.А.

Методические указания
к контрольной работе по дисциплине
«Основы графического моделирования»

Ростов–на–Дону
2019

1. Тема, цель и содержание работы

Тема работы «Моделирование листовых деталей».

Цель работы: приобретение практических навыков твердотельного моделирования изделий листоштамповочного производства средствами признанных в современной инженерной практике систем компьютерной поддержки проектирования.

Содержание работы предусматривает создание твердотельной модели штампованной листовой детали «Корпус» с элементами «Фланец», «Отверстие», «Косынка», «Жалюзи» (рис. 1) и построение ее развертки в среде «Листовая деталь» системы Solid Edge с синхронной технологией [1].

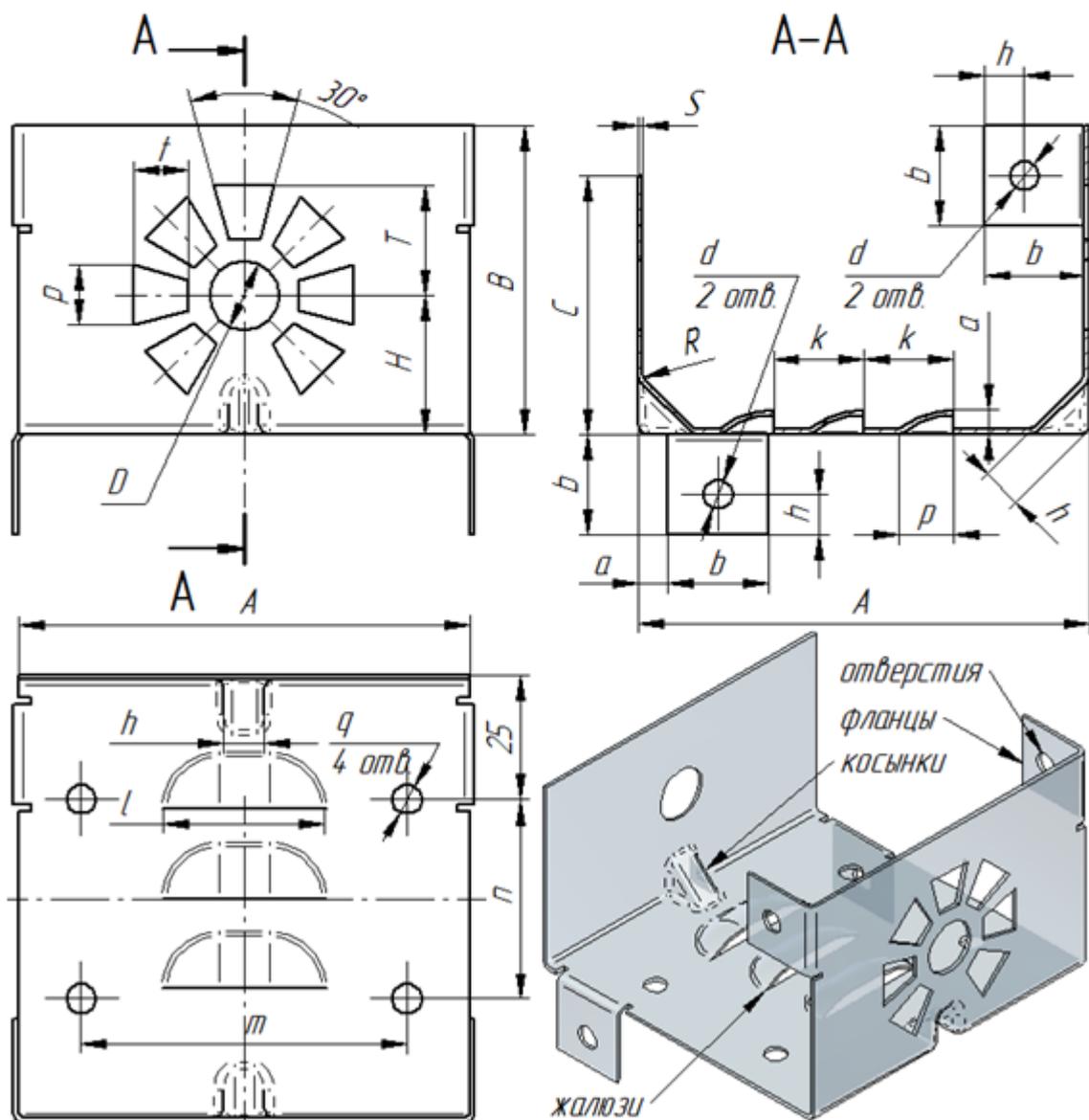


Рис. 1. Штампованная листовая деталь «Корпус»

2. Исходные данные и задачи работы

Исходные данные указаны на рис. 1 и в таблице для двадцати вариантов заданий буквенными обозначениями и соответствующими им размерами детали «Корпус». Номер N варианта задания соответствует порядковому номеру студента в официальном списке группы на начало учебного семестра.

Радиусы R сгиба и скругления ребер детали, пуансонов и матриц, а также ширина и глубина пазов разгрузки кромок сгиба для всех фланцев принимаются одинаковыми на $0,5 \div 1,0$ мм больше заданной толщины материала S исходной листовой заготовки детали.

Таблица

Размеры детали по номерам N вариантов заданий, мм

N	S	A	B	C	a	b	d	H	l	k	q	m	n	D	H	T	t	p
1	1,0	100	65	56	6	20	6	8	36	20	6	70	50	14	30	22	11	12
2	1,0	105	69	60	6	20	6	8	40	22	6	75	55	14	32	24	12	13
3	1,0	110	72	63	7	22	6	9	44	24	6	80	60	15	34	26	13	14
4	1,0	115	76	67	7	22	6	9	48	26	6	85	65	15	36	28	14	15
5	1,5	120	80	71	8	24	8	10	52	28	6	90	70	16	38	30	15	16
6	1,5	125	84	75	8	24	8	10	56	30	6	95	75	16	40	32	16	17
7	1,5	130	88	79	9	26	8	11	60	32	6	100	80	17	42	34	17	18
8	1,5	135	92	83	9	26	8	11	64	34	6	105	85	17	44	36	18	19
9	2,0	140	96	87	10	28	10	12	68	36	6	110	90	18	46	38	19	20
10	2,0	145	100	91	10	28	10	12	72	38	6	114	95	18	48	40	20	21
11	2,0	150	104	95	11	30	10	13	76	40	8	118	100	19	50	42	21	22
12	2,0	155	108	99	11	30	10	13	80	42	8	122	105	19	52	44	22	23
13	2,5	160	114	105	12	32	12	14	84	44	8	126	110	20	55	46	23	25
14	2,5	165	118	109	12	32	12	14	88	46	8	132	115	20	57	48	24	26
15	2,5	170	122	113	13	34	12	15	92	48	8	136	120	21	59	50	25	27
16	2,5	175	126	117	13	34	12	15	96	50	8	140	125	21	61	52	26	28
17	3,0	180	130	121	14	36	16	16	100	52	8	144	130	22	64	54	27	29
18	3,0	185	134	125	14	36	16	16	104	54	8	148	135	22	66	56	28	30
19	3,0	190	138	129	15	38	16	17	108	56	8	152	140	23	68	58	29	31
20	3,0	195	142	133	15	38	16	17	112	58	8	156	145	23	70	60	30	32

Задачи работы:

1. моделирование фланцев;
2. моделирование отверстий во фланцах и стенках;
3. моделирование развертки детали;
4. моделирование косынок на ребрах сопряжения дна со стенками;
5. моделирование жалюзи на дне детали.

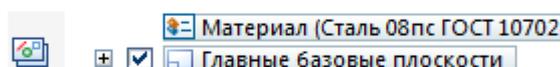
3. Методика выполнения работы

Работа выполняется решением поставленных задач в порядке их перечисления. Методы построения твердотельных моделей листовых деталей с элементами «Фланец», «Отверстие», «Косынка» и «Жалюзи» в системе Solid Edge с синхронной технологией рассматриваются на лекциях и излагаются на электронных ресурсах, указанных в перечне рекомендуемых источников [1,2].

Запуск проекта листовой детали выполняем кнопкой  на рабочем столе системы Solid Edge с синхронной технологией с созданием нового документа в среде «Листовая деталь» после выбора приложения:



Настройки проекта выполняем в следующей последовательности. Кликком правой клавиши мыши по строке «Материал» в Навигаторе



открываем окно «Таблица материалов», в котором выбираем марку и свойства материала для листовой [3] детали в закладке «Свойства материала»

● Сталь 08 ГОСТ 10702-78	Плотность	7850,000 кг/м ³
● Сталь 08кп ГОСТ 10702-78	Козф. тепл. расширения	0,0000 /С
● Сталь 08пс ГОСТ 10702-78	Теплопроводность	0,000 кВт/м-С
● Сталь 10 ГОСТ 10702-78	Удельная теплоемкость	0,000 Дж/кг-С
● Сталь 10кп ГОСТ 10702-78	Модуль упругости	203000,005 МПа
● Сталь 10пс ГОСТ 10702-78	Число Пуассона	0,000
● Сталь 12ХН ГОСТ 10702-78	Предел текучести	175,000 МПа
● Сталь 12ХНЗА ГОСТ 10702-78	Предел прочности	310,000 МПа
● Сталь 15 ГОСТ 10702-78	Относительное удлинение %	0,000
● Сталь 15Г ГОСТ 10702-78		
● Сталь 15кп ГОСТ 10702-78		
● Сталь 15пс ГОСТ 10702-78		
● Сталь 15Х ГОСТ 10702-78		

толщину листа, глубину и ширину пазов разгрузки кромок сгиба фланцев и коэффициент пластичной зоны для развертки в закладке «Атрибуты типа»

Параметры

Толщина листа:	1,00 мм	Глубина разгрузки:	2,00 мм	
Радиус сгиба:	2,00 мм	Ширина разгрузки:	2,00 мм	

Уравнение развертки

Стандартное (см. Справочную систему)

Коэффициент пластичной зоны:

Исходное тело модели листовой детали создаем фигурным фланцем П-образного профиля (рис. 2а). Его построение обеспечивает инструмент «Фланец фигурный» –  в группе «Листовая деталь». Горизонтальный и вертикальные отрезки профиля с заданными размерами формируют дно с передней и задней стенками модели (рис. 2б). Материал листа размещаем внутри профиля (стрелка на рис. 2а). Заданную ширину фланца обеспечиваем симметричным построением его относительно плоскости YZ (рис. 2б).

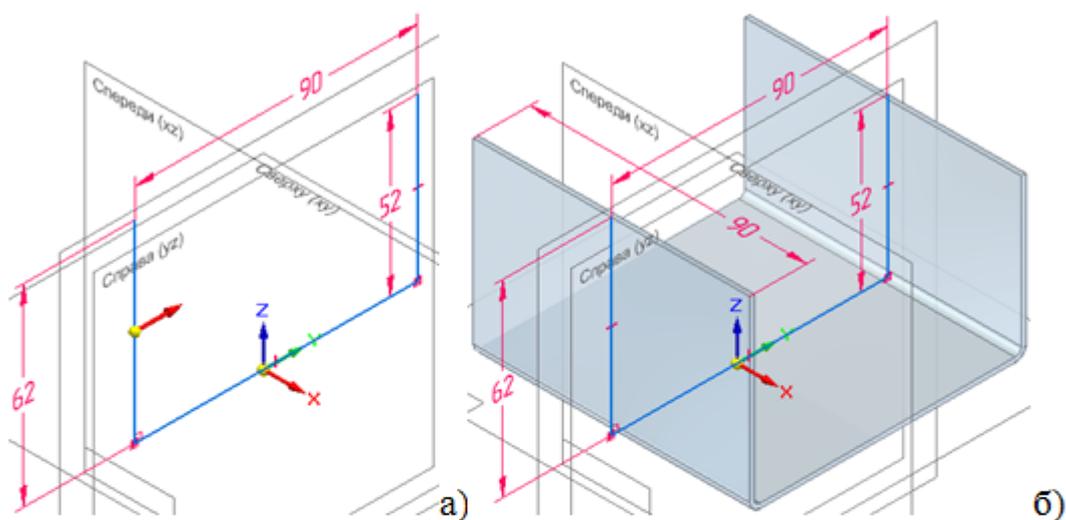


Рис. 2. П-образный профиль (а) и фигурный фланец (б) исходного тела модели

Правые фланцы передней стенки и дна модели создаем по заданным размерам профилей этих элементов (рис. 3).

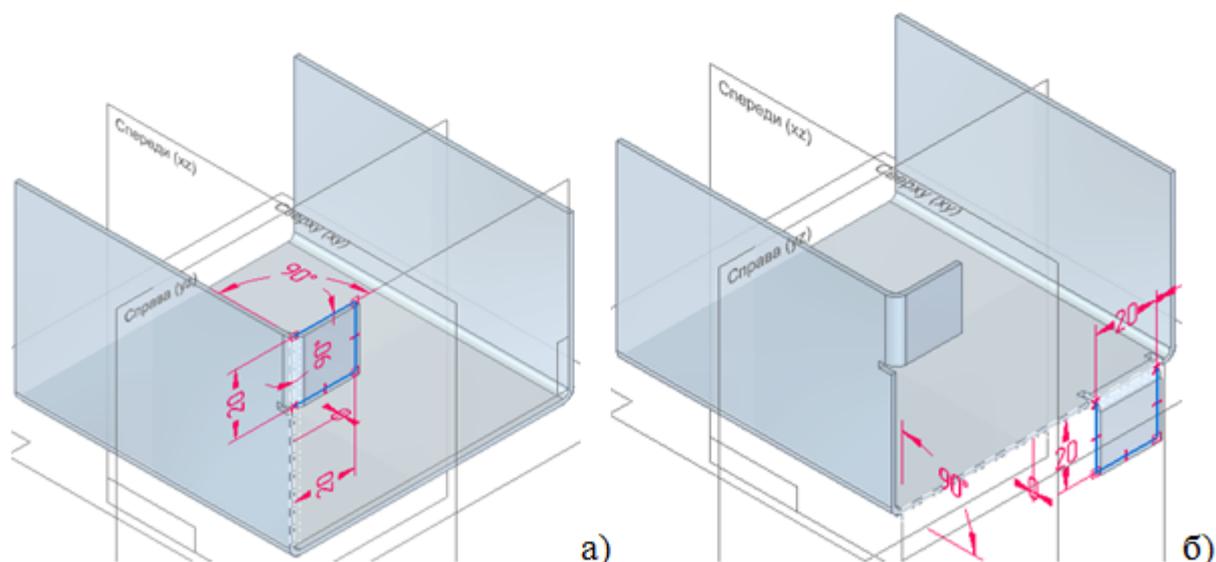


Рис. 3. Построение правых фланцев передней стенки (а) и дна (б) модели

Построение выполняем инструментом «Фланец» –  в группе «Листовая деталь». Режим смещения фланцев принимаем нажатием кнопки  – «Фланец снаружи» в соответствии с рис. 1.

Все отверстия в модели создаем инструментом «Вырез» – . Доступ к нему открывает кнопка  – «Отверстие» в группе «Листовая деталь».

Отверстия в правых фланцах (рис. 4) строим с наложением связей между центрами отверстий и центрами свободных кромок фланцев».

Левые фланцы создаем с отверстиями зеркальным отражением относительно плоскости YZ правых фланцев с отверстиями (рис. 5).

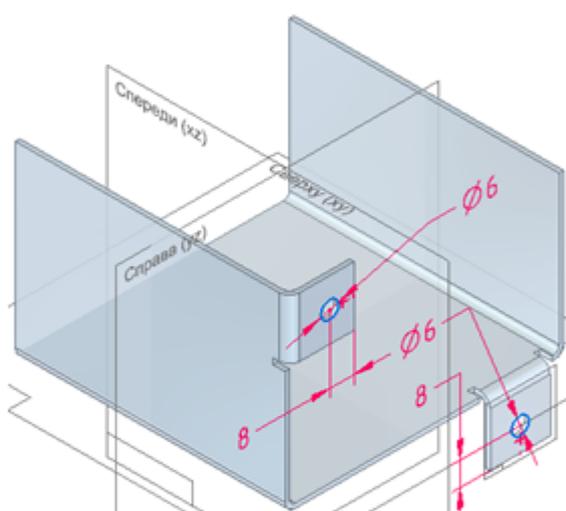


Рис. 4. Построение отверстий в правых фланцах модели

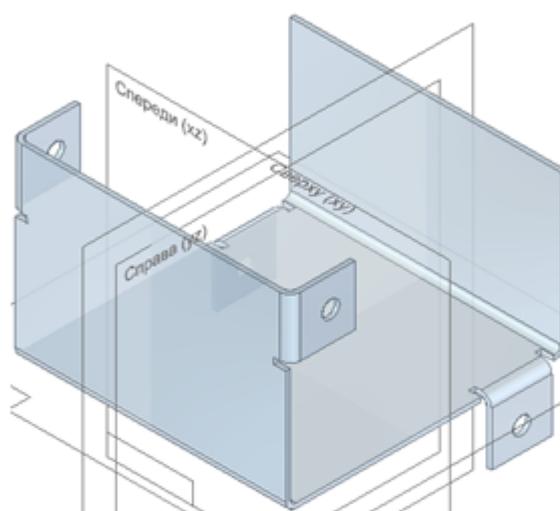


Рис. 5. Построение левых фланцев с отверстиями зеркальным отражением

Круглые отверстия в стенках модели создаем сквозным вырезом на основе профиля, размещенного на передней стенке (рис. 6), с наложением связи между центром профиля и координатной плоскостью YZ.

Трапециевидные отверстия в стенке модели создаем круговым массивом. Профиль базового элемента массива (рис. 7) строим с наложением связей между центрами горизонтальных отрезков и центром круглого отверстия в стенке. Круговой массив трапециевидных отверстий (рис. 8) строим с отключением нижнего элемента кнопкой  – «Отключить элементы» в атрибутах массива.

Отверстия в дне модели создаем прямоугольным массивом. Базовый элемент массива (рис. 9) строим с заданными значениями отступов от координатной плоскости YZ и задней стенки модели. Прямоугольный массив отверстий в дне модели (рис. 10) строим по заданным для него размерам длины и ширины.

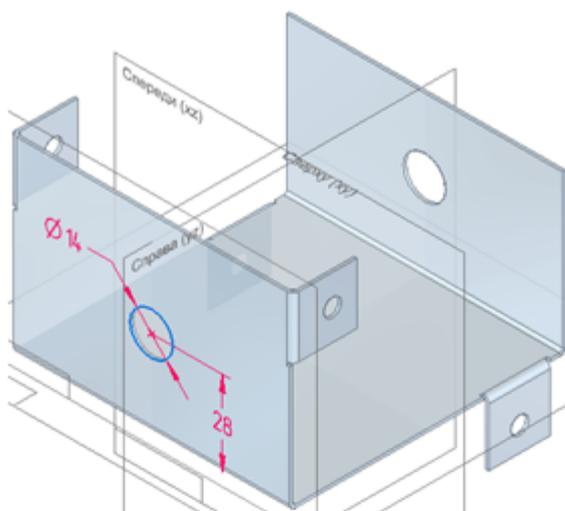


Рис. 6. Профиль сквозного круглого отверстия в передней и задней стенках

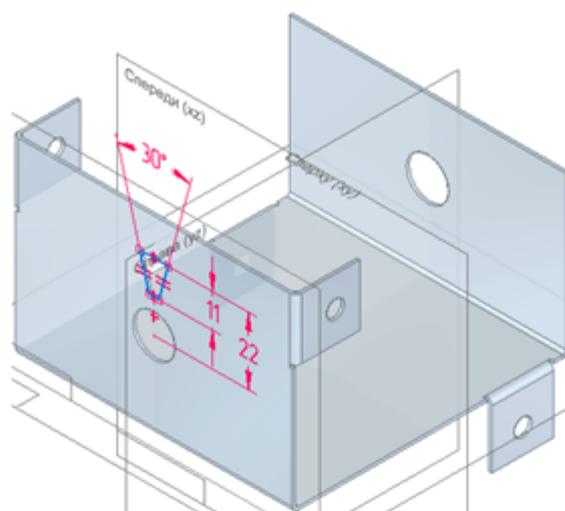


Рис. 7. Профиль базового элемента массива трапециевидных отверстий

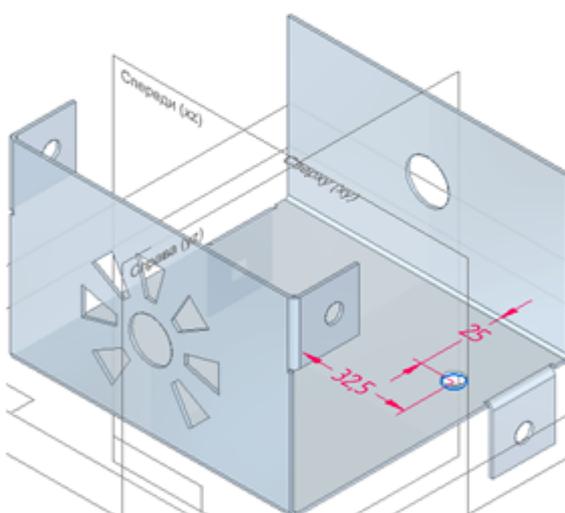


Рис. 8. Профиль базового элемента массива отверстий в дне модели

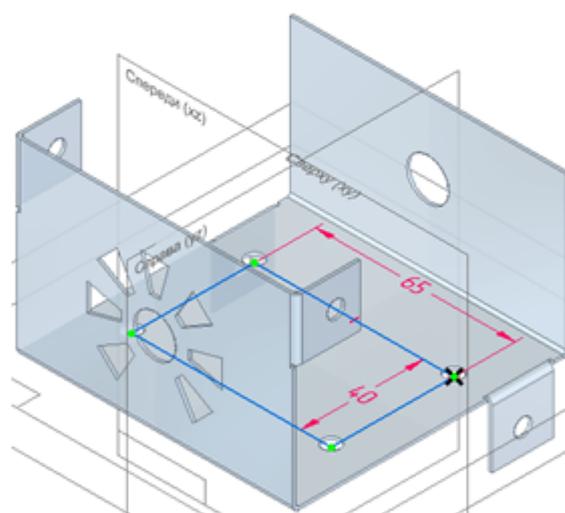


Рис. 9. Прямоугольный массив отверстий в дне модели

Развертка листовой детали «Корпус вентилятора» создается в данной точке моделирования перед построением косячков и жалюзи, так как для них получение развертки не предусматривается. Построение развертки выполняем в следующей последовательности:

1. в группе «Листовая деталь» выбираем операцию «Сгиб по линии» –  и в ней принимаем режим «Разогнуть»;
2. выбираем плоскость развертки по верхней грани дна модели (рис. 10);
3. выбираем изогнутые элементы и команду «Разогнуть» (рис. 10);
4. разрабатываем чертежный вид развертки детали «Корпус» со всеми исполнительными размерами (рис. 11).

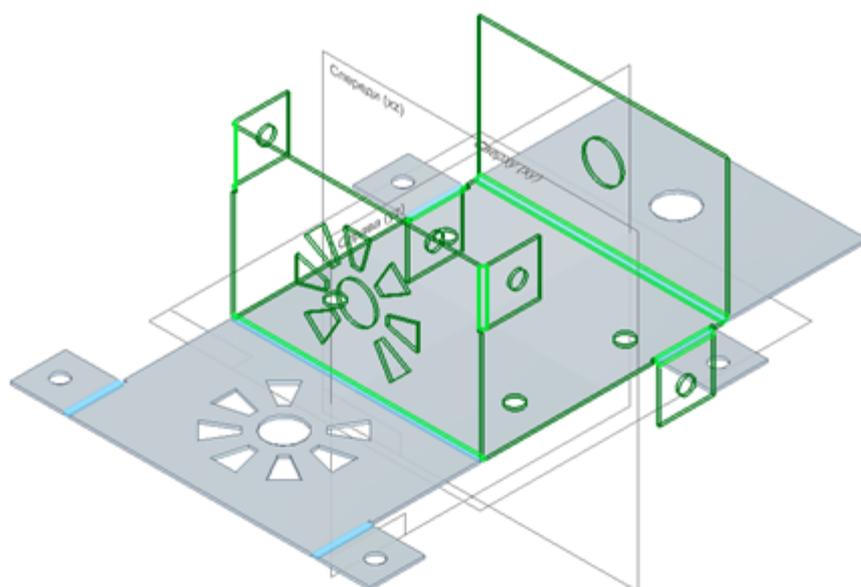


Рис. 10. Построение развертки детали «Корпус»

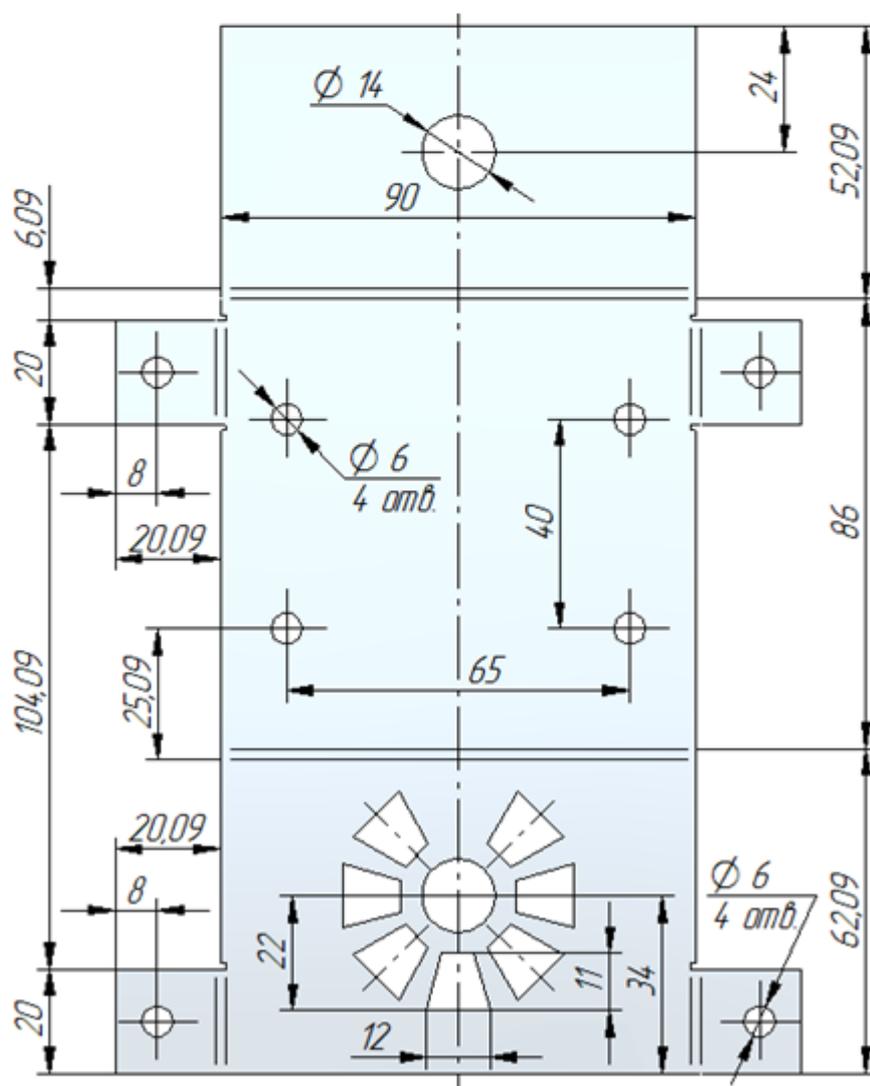


Рис. 11. Чертежный вид развертки детали «Корпус»

Косынки на сгибах дна и стенок (рис. 12) создаем инструментом «Косынка». Доступ к нему открывает кнопка  набора операций «Рифт» в группе «Листовая деталь». Положение косынок задаем отступом их осей симметрии от края сгиба (рис. 12а) до совмещения этих осей с координатной плоскостью YZ. В атрибутах косынок (рис. 12б) задаем значения их ширины и глубины и принятых радиусов скругления ребер и радиусов пуансона и матрицы.

Жалюзи на дне детали (рис. 13) моделируем массивом из трех элементов. Базовый элемент массива строим инструментом «Жалюзи», доступ к которому открывает кнопка  набора операций «Рифт» в группе «Листовая деталь».

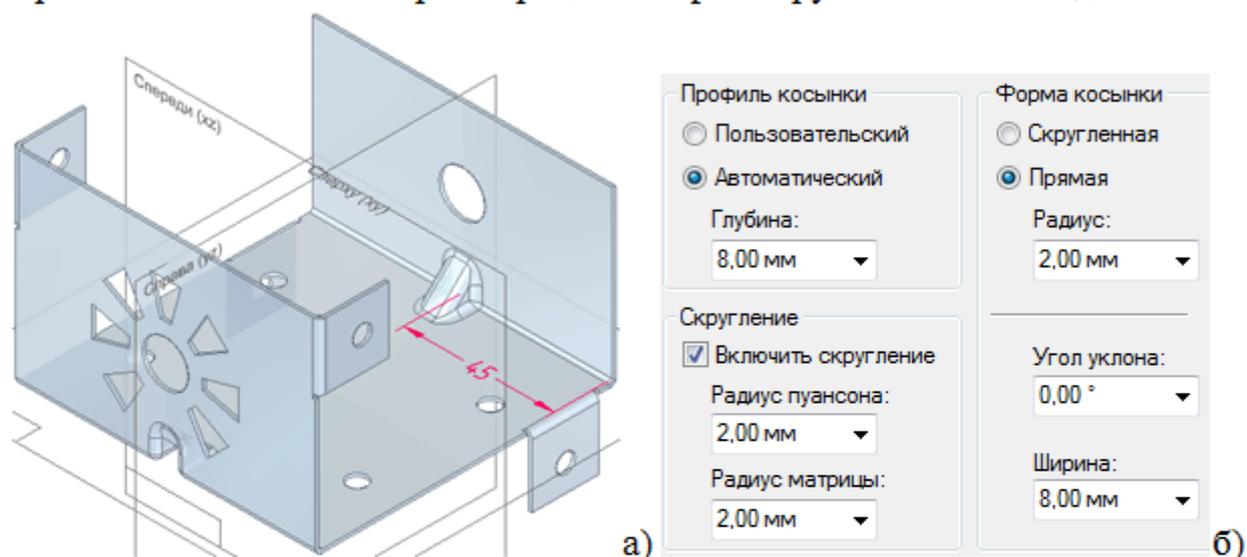


Рис. 12. Размещение и атрибуты косынок на сгибах дна и стенок

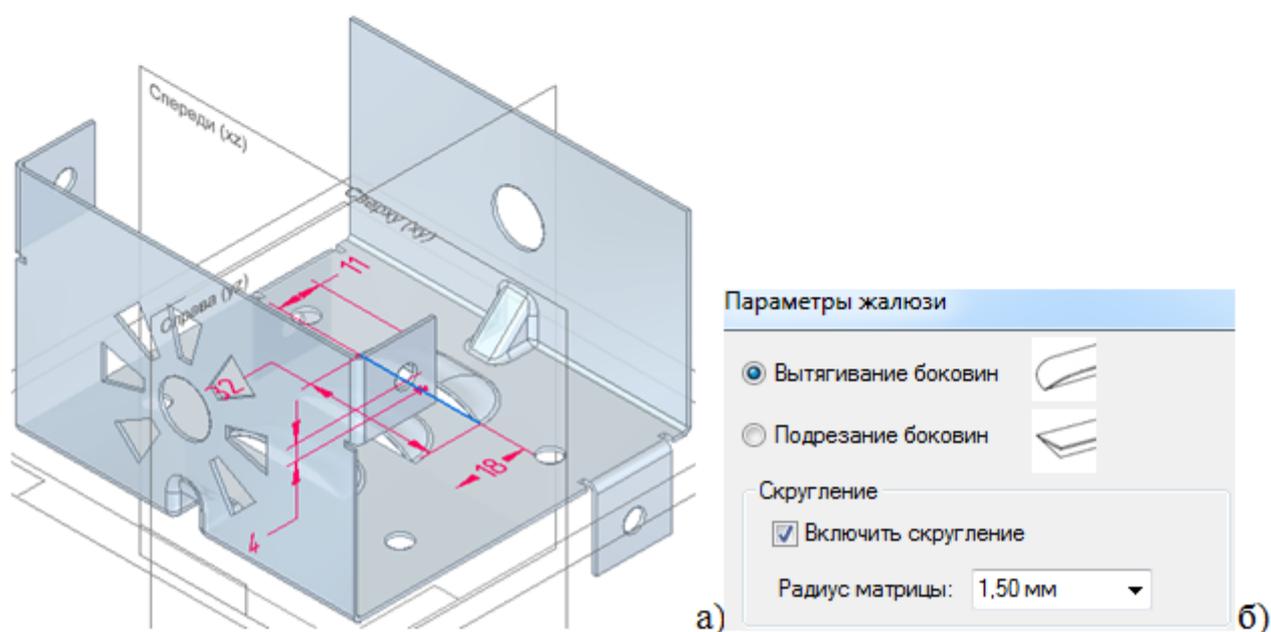


Рис. 13. Размещение и атрибуты элементов жалюзи на дне детали

Линию просечки базового элемента массива (рис. 13а) строим на верхней грани дна отрезком, симметричным координатной плоскости YZ, со смещением его к задней стенке модели на заданную величину шага элементов в массиве. Длину линии просечки, ширину и высоту элемента принимаем по данным рис. 1 и таблицы. В атрибутах жалюзи (рис. 13б) указываем способ их формирования (вытягиванием боковин) и задаем радиус скругления матрицы.

Результаты и выводы: полученные в работе решением поставленных задач твердотельная модель (рис. 13) и чертежный вид развертки (рис. 11) штампованной листовой детали «Корпус» обеспечивают ее электронное описание в соответствии с заданными формами (рис. 1) и размерами (таблица) элементов.

4. Требования к оформлению отчета

Отчет по работе оформляется в текстовом редакторе Word шрифтом «Times New Roman» с размером 14 пт с полуторным интервалом. Формат бумаги – А4. Абзац – 1,25 см. Поля страницы: верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,5 см, левое – 2,5 см, правое – 1,5 см, переплет – 0.

Отчет должен содержать следующие обязательные материалы.

1. Тема, цель и задачи работы.
2. Исходные данные с эскизом детали «корпус вентилятора» и таблицей размеров ее элементов для исполняемого варианта задания работы.
3. Изображения окон рабочей среды «Листовая деталь», соответствующие приведенным в данной методике рисункам, поясняющим настройки проекта детали, выбор атрибутов реализуемых операций и порядок построения профилей с размерами и связями для каждого моделируемого элемента детали.
4. Чертежный вид развертки детали «Корпус» со всеми исполнительными размерами.
5. Результаты и выводы по работе.

Перечень рекомендуемых источников

1. Р.В. Хохленков. Solid Edge с синхронной технологией. — М: ДМК Пресс, 2010: Эл.рес. – <http://www.razym.ru/komp/designn/109330-hohlenkov-roman-solid-edge-s-sinhronnoy-tehnologiy-cd.html>

2. Шахнов В.А. и др. Основы конструирования в Solid Edge. — М: ДМК Пресс, 2014: Эл.рес. – <http://www.razym.ru/komp/programm/337180-shahnov-va-i-dr-osnovy-konstruirovaniya-v-solid-edge.html>.

3. Справочник конструктора машиностроителя: В 3 т. Т. 1. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н.Жестковой.- М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.: ил.